



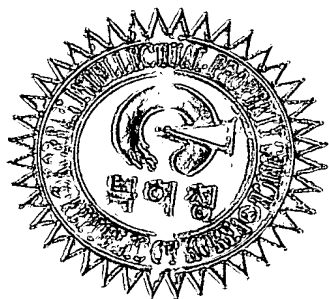
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0071928
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 19일
Date of Application NOV 19, 2002

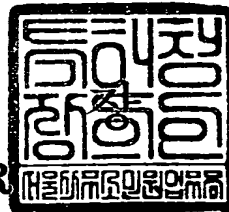
출원인 : 정보통신연구진흥원 외 1명
Applicant(s) INSTITUTE INFORMATION TECHNOLOGY ASSESSMENT, et



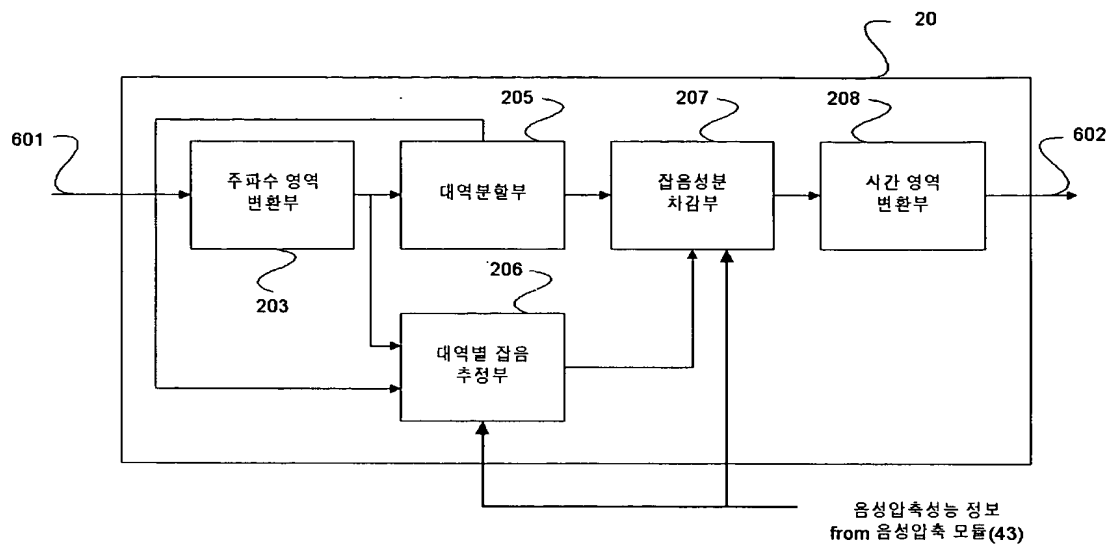
2003 년 10 월 16 일

특 허 청

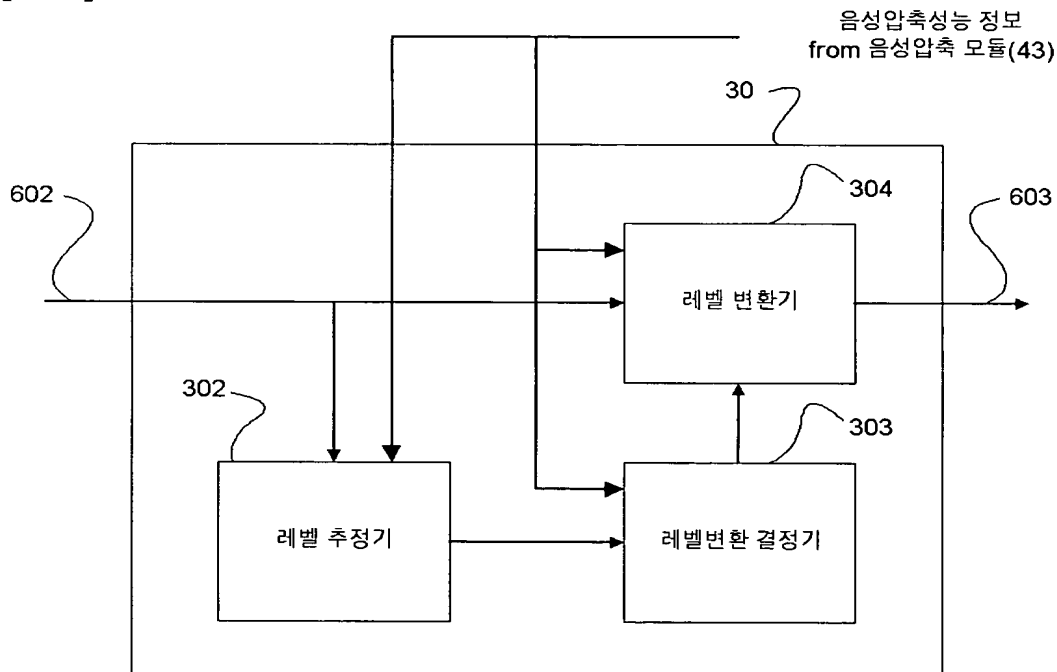
COMMISSIONER



【도 8】



【도 9】



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0007
【제출일자】 2002.11.19
【발명의 명칭】 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】 Apparatus and Method for Voice Quality Enhancement in Digital Communications
【출원인】
【명칭】 주식회사 인티스
【출원인코드】 1-2000-012104-3
【대리인】
【성명】 박래봉
【대리인코드】 9-1998-000250-7
【포괄위임등록번호】 2000-013678-5
【발명자】
【성명의 국문표기】 박호종
【성명의 영문표기】 PARK, Ho Chong
【주민등록번호】 630325-1025016
【우편번호】 463-020
【주소】 경기도 성남시 분당구 수내동 금호아파트 301동 1001호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박래봉 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 26 면 26,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 25 항 909,000 원



1020020071928

출력 일자: 2003/10/21

【서지사항】

【서류명】	출원인 변경 신고서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.27
【구명의인(양도인)】	
【명칭】	인티스 주식회사
【출원인코드】	1-2000-012104-3
【사건과의 관계】	출원인
【신명의인(양수인)】	
【명칭】	인티스 주식회사
【출원인코드】	1-2000-012104-3
【신명의인(양수인)】	
【명칭】	정보통신연구진흥원
【출원인코드】	2-1999-024693-8
【대리인】	
【성명】	박래봉
【대리인코드】	9-1998-000250-7
【포괄위임등록번호】	2000-013678-5
【포괄위임등록번호】	2002-047192-1
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2002-0071928
【출원일자】	2002.11.19
【심사청구일자】	2002.11.19
【발명의 명칭】	디지털 통신의 음성 품질 향상을 위한 통합적 장치 및 방법
【변경원인】	일부양도
【취지】	특허법 제38조제4항·실용신안법 제20조·의장법 제24조 및 상표법 제12조 제1항의 규정에 의하여 위와 같이 신고합니다. 대리인 박래봉 (인)
【수수료】	13,000 원

【서지사항】

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.27
【제출인】	
【명칭】	인티스 주식회사
【출원인코드】	1-2000-012104-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	박래봉
【대리인코드】	9-1998-000250-7
【포괄위임등록번호】	2000-013678-5
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2002-0071928
【출원일자】	2002.11.19
【심사청구일자】	2002.11.19
【발명의 명칭】	디지털 통신의 음성 품질 향상을 위한 통합적 장치 및 방법
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-02-0381197-16
【접수일자】	2002.11.19
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	발명자
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박호종
【성명의 영문표기】	PARK, Ho Chong
【주민등록번호】	630325-1025016
【우편번호】	463-020
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 금호아파트 301동 1001호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

오승준

【성명의 영문표기】

OH, Seoung Jun

【주민등록번호】

571107-1030124

【우편번호】

472-100

【주소】경기도 남양주시 도농동 2-1 부영그린타운 514동
703호**【국적】**

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

황종범

【성명의 영문표기】

HWANG, Jong Beom

【주민등록번호】

610420-1268210

【우편번호】

463-010

【주소】경기도 성남시 분당구 정자동 192 정든마을 501동
101호**【국적】**

KR

【취지】특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규
정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인
박래봉 (인)**【수수료】****【보정료】**

0 원

【기타 수수료】

원

【합계】

0 원



020071928

출력 일자: 2003/10/21

【합계】	964,000 원
【감면사유】	소기업 (70%감면)
【감면후 수수료】	289,200 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 소기업임을 증명하는 서류_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치 및 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치는 전송되는 제 1입력신호와 수신되는 제 2입력신호에 의해 발생하는 반향 신호의 합신호를 소정의 시간간격으로 저장하는 입력 버퍼와; 상기 입력 버퍼로부터 버퍼단위로 상기 합신호를 입력받아, 상기 반향신호를 제거하여 상기 제1입력신호를 출력하는 반향 제거기와; 상기 반향 제거기로부터 버퍼단위로 제 1입력신호를 입력받아 소정의 방법으로 잡음을 제거하는 잡음 제거기와; 상기 잡음 제거기로부터 버퍼단위로 제 1입력신호를 입력받아 신호의 레벨을 조정하는 레벨 조정기와; 상기 레벨 조정기로부터 버퍼단위로 제 1입력신호를 입력받아 디지털 신호로 변환하고 압축하는 음성 압축모듈을 포함하여 구성됨으로써, 음성 품질을 향상시키기 위한 각각 장치의 동작 결과에 의한 음성 신호 특성 정보를 서로 공유할 수 있고, 이를 통하여 보다 많은 정보를 활용하여 동작함으로써 성능을 향상시키는 효과가 있다.

【대표도】

도 6

【색인어】

패킷 기반 디지털 통신, 음성 품질, 음성 부호화기, 반향 제거기, 잡음 제거기, 레벨 조정기

【명세서】**【발명의 명칭】**

디지털 통신의 음성 품질 향상 장치 및 방법{Apparatus and Method for Voice Quality Enhancement in Digital Communications}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 적응 필터 기술을 이용하는 반향 제거기의 구조를 도시한 도면.

도 2는 종래 기술에 따른 주파수 차감법을 사용하는 잡음 제거기의 구조를 도시한 도면.

도 3은 종래 기술에 따른 레벨 조정기의 구조를 도시한 도면.

도 4는 종래 기술에 따른 CELP(Code Excited Linear Prediction) 기반의 음성 부호/복호화기의 구조를 도시한 도면.

도 5는 종래 기술에 따라 음성 부호/복호화기를 사용하는 패킷 기반 디지털 통신에서 음성 품질향상을 위하여 반향 제거기, 잡음 제거기 및 레벨 조정기를 적용한 장치의 구조를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 패킷 기반 디지털 통신의 음성 품질 향상장치의 구조를 도시한 도면.

도 7은 본 발명에 따른 음성품질 향상 장치에 있어서 반향 제거기의 상세 구성도.

도 8은 본 발명에 따른 음성품질 향상 장치에 있어서 잡음 제거기의 상세 구성도.

도 9는 본 발명에 따른 음성품질 향상 장치에 있어서 레벨 조정기의 상세 구성도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

10: 반향 제거기 20: 잡음제거기
30: 레벨조정기 43: 음성압축모듈
44: 음성복원모듈 402: 입력버퍼
413: 출력버퍼

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<15> 본 발명은 패킷 기반 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 디지털 통신의 음성 품질 향상을 위한 반향 제거기, 잡음 제거기, 레벨 조정기 및 음성 부호화기를 유기적으로 통합하여 하나의 장치로 구성하여 음성 품질 향상의 성능을 극대화하고 구현을 간단히 하는 패킷 기반 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치 및 방법에 관한 것이다.

<16> 향후의 통신은 공중전화교환망(PSTN:Public Switched Telephone Network) 기반의 통신에서 디지털 이동 통신과 인터넷 통신으로 대표되는 패킷(Packet) 기반 디지털 통신으로 진화함에 따라 패킷 기반 디지털 통신에서의 우수한 음성 품질의 확보가 중요한 경쟁력 요소가 된다.

<17> 그러나, 패킷망은 기존의 공중전화교환망(PSTN)과 비교하면 실시간 양방향 음성 통신에 적합하지 않은 구조를 가지며, 디지털 통신을 위한 여러 처리 과정으로 인하여 새로운 품질 저하 요인이 발생한다. 이와 같이 통신을 위한 기본 구조가 변경됨에 따라 기존의 공중전화교환

망(PSTN) 기반 통신에서는 문제가 되지 않았던 요인들이 새로운 문제점으로 나타나며 이로 인하여 음성 통화 품질이 심각하게 저하된다.

- <18> 패킷 기반 음성 통신의 대표적인 문제점은 신호의 부호화, 데이터 전달 에러, 전달 지연 그리고 전달 지연 시간의 변화 등이 있다. 상기의 문제점은 비록 음성 통신 고유의 문제점은 아니지만 음성 통신의 특성과 연결되어 음성의 품질을 급격히 저하시킨다.
- <19> 또한, 이동 통신은 시끄러운 환경에서 통화를 하는 빈도가 많으며, 공중전화교환망(PSTN) 통신에서 문제가 되지 않았던 주변 잡음이 이동 통신에서는 저전송률 음성 부호화 과정으로 인하여 음질의 큰 저하 요인으로 작용한다.
- <20> 이와 같이 기존의 음성 통신에서는 문제가 되지 않았던 항목들이 새로운 음성 품질 저하의 원인이 되고, 이 현상들이 반드시 해결되어야 고품질의 디지털 통신 서비스를 제공할 수 있다. 패킷 기반 디지털 통신에서 음성 품질을 결정하는 대표적인 요인을 항목별로 살펴보면 아래와 같다.
- <21> (1) 패킷 에러: 음성 패킷 전달 과정에서 발생하는 비트 에러와 패킷 손실을 말하며, 이동 통신에서 전파 환경, 복조기 성능, 전력 제어 성능, 에러 정정 방법, 알에프(RF) 모듈 성능, 셀 설계 등과, 유선 시스템에서의 네트워크 연결, 트래픽 부하, 에러 정정 방법 등에 의하여 결정됨.
- <22> (2) 패킷 전달 지연: 음성 패킷을 목표 위치까지 전달하는데 걸리는 시간으로, 신호 부호화를 위한 부호화 지연, 패킷화 지연, 지터 지연, 전송 지연 등으로 구성되고 음성 부호화기, 네트워크 설계, 버퍼 관리 방법 등에 따라 결정됨.

- <23> (3) 지터(Jitter): 패킷 통신망에서 각 패킷을 전달하기 위한 전달 지연 시간의 변화를 말하며, 이로 인하여 전체 전달 지연이 증가하고 패킷 손실의 발생 빈도가 증가함.
- <24> (4) 음성 부호화: 음성 신호를 디지털 데이터로 부호화하는 과정에서 정보가 손실되어 음질 저하가 발생하며, 압축 방법과 압축률에 의하여 결정됨.
- <25> (5) 반향(Echo) 신호: 양방향 음성 통화에서, 음성 신호가 상대방으로 전달되는 과정에서 음성 신호의 일부가 다시 발생 위치로 되돌아오는 신호를 말하며, 공중전화 교환망(PSTN) 교환기에서의 하이브리드 반향 신호와 단말기에서의 음향(Acoustic) 반향 신호가 여기에 해당된다. 반향 신호에 의한 왜곡 정도는 반향 신호의 크기와 전달 지연 시간에 의하여 결정되며, 신호의 전달 지연이 짧은 국내 공중전화 교환망(PSTN) 전화에서는 문제가 되지 않았으나 디지털 통신에서 전달 지연 시간이 증가하여 반향 신호가 음질을 저하시키는 요인으로 새롭게 나타남.
- <26> (6) 음성 신호 레벨: 비정상적인 레벨의 음성 신호에 의하여 음성 부호화기의 성능이 떨어져 음성 신호가 왜곡되고 전체 음질이 저하됨. 음성 부호화기를 거치지 않는 일반 공중전화 교환망(PSTN) 전화에서는 단지 소리의 크기가 감소 또는 증가하므로 큰 문제가 되지 않음.
- <27> (7) 주변 잡음: 주변 잡음은 음성 부호화기에 의하여 특성이 변형되어 음질을 저하시킴. 음성 부호화기를 거치지 않는 일반 공중전화교환망(PSTN) 전화에서는 큰 문제가 되지 않음.
- <28> 상기에서 기술된 음성 품질을 결정하는 요인이 중에서 (1), (2), (3)번 요인은 주로 정보의 전달과 관련된 문제이다. 즉, 정보를 에러 없이 정확하게 필요한 시점에 지연 없이 전달하지 못하여 발생하는 문제들로서 네트워크와 관련되어 연구되어야 한다. 특히, 이 문제들은



음성 신호와 관련된 음성 통신 고유의 문제가 아니라 전체 디지털 통신에 해당하는 보다 광범위한 문제이다.

- <29> 그러나, 상기 (4), (5), (6), (7)번 요인은 디지털 음성 통신 고유의 문제로서, 전달하고자 하는 음성 신호 자체가 왜곡되어 음성 품질이 저하되는 것으로서 음성 신호를 직접 처리하여 문제점을 해결해야 하는 공통점을 가진다.
- <30> 그러나, 이 중에서 음성 부호화는 디지털 음성 통신에서 표준으로 정해져 그 방법의 변화가 거의 불가능하며, 호환성을 유지하면서 성능을 향상시키는 경우 매우 제한적인 효과만을 가져다준다.
- <31> 따라서, 음성 신호를 처리하는 새로운 기술을 적용하여 효과적으로 음성 품질 향상을 기대할 수 있는 항목은 마지막의 세 항목인 반향 신호, 음성 신호 레벨, 주변 잡음 등이다.
- <32> 이상의 세 가지 문제를 해결하기 위한 기술은 이미 오랫동안 연구되었고, 여러 장치가 개발되어 시스템에 적용되어 왔다. 그러나, 상기의 각 문제를 해결하기 위한 장치는 주로 주어진 하나의 문제만을 해결하기 위하여 독립적으로 개발되고, 또한 적용할 시스템에 대하여 특별한 가정을 하지 않고 매우 일반화된 구조를 가정하여 설계된다.
- <33> 이와 같은 일반화된 설계를 통하여 장치를 개발할 경우, 적용할 시스템에 무관하게 각 장치를 개발할 수 있고 다양한 시스템에 제약 없이 적용할 수 있게 되지만, 각 장치를 독립적으로 설계하고 시스템에 독립적으로 적용함에 따라서 반향 제거, 잡음 제거, 레벨 조정 등의 동작 사이의 관련성을 각각의 장치들이 활용하지 못하게 되고, 특히 음성 부호화기와 연계된 동작을 하지 못하여 동작이 제한되거나 또는 중복된 동작을 하는 단점을 가지게 된다.

- <34> 상기에서 기술한 세 가지 문제를 각각 해결하기 위한 종래의 독립적 장치는 다음과 같다
- <35> 도 1은 종래 기술에 따른 적응 필터 기술을 이용한 반향 제거기의 구조를 도시한 도면이다. 동 도면을 참조하면, 종래 기술에 따른 반향 제거기(10)(Echo Canceller)는 적응 필터(106), 이중통화(Double-Talk; DT) 검출기(109) 및 비선형 장치(110)로 구성되며, 두 명이 통화하는 통신 시스템에 있어서 각 통화자의 통신 시스템, 예를 들면 교환기 또는 단말기에 각각 위치하여 반향 신호를 제거하는 기능을 한다.
- <36> 종래 기술에 따른 반향 제거기(10)의 동작을 사용자 A와 사용자 B가 통화하는 경우를 가정하여 설명한다. 사용자 A와 사용자 B사이에는 기본적인 양방향 통신으로서, 원격의 사용자 A가 발생하여 전달한 음성 신호(101)를 사용자 B가 듣게 되며, 사용자 B가 발생한 음성 신호(104)는 원격의 사용자 A에게로 전달된다.
- <37> 이때, 사용자 A의 음성신호(101)의 일부는 반향 발생기(공중전화교환망 교환기의 하이브리드 또는 단말기의 마이크와 스피커 사이의 음향 경로)에 의하여 반향 신호(103)가 된다. 상기 반향 신호(103)는 사용자 B의 음성신호(104)와 합쳐진 음성과 반향의 합신호(102)로 사용자 A에게로 다시 전달된다.
- <38> 반향 제거기(10)는 상기 음성과 반향의 합 신호(102)를 입력받아 음성과 반향의 합 신호(102) 중에서 사용자 A의 음성신호에 의한 반향신호(103)를 제거하여 최종 반향 제거기(10)의 출력신호(105)를 생성한다.
- <39> 이때, 음성과 반향의 합 신호(102)에 포함되어 있는 사용자 B의 음성신호(104)에는 영향을 미치지 않도록 하여 사용자 B의 음성 신호(104)를 사용자 A에게로 정확히 전송할 수 있게

하여야 한다. 즉, 이상적인 반향 제거기(10)는 반향 제거기(10)의 출력신호(105)를 사용자 B의 음성신호(104)와 동일하게 한다.

<40> 상기 반향 제거기(10)의 구조와 반향 제거 동작을 좀 더 상세하게 설명하면 다음과 같다. 상기 적응필터(106)는 사용자 A의 음성신호(101)를 이용하여 반향 신호(103)를 예측하는 부분으로서, 디지털 적응 필터 기술을 이용하여 반향 발생기와 동일한 동작을 함으로써 예측된 반향 신호(107)를 출력한다. 반향 제거를 위한 적응 알고리즘으로는 주로 NLMS(Normalized Least Mean Square) 알고리즘이 많이 사용된다.

<41> 그리고 반향 제거기(10)는 음성과 반향의 합 신호(102)에서 적응필터(106)의 예측된 반향 신호(107)를 빼줌으로써, 반향 신호(103)가 제거된 신호(108)를 얻는다. 적응필터(106)의 구체적인 구조는 사용자 A의 음성신호(101)와 반향 신호(103) 사이의 시간 지연, 목표 성능, 계산의 복잡도 등을 고려하여 각 적용 분야에 맞도록 설계된다.

<42> 상기 이중통화(double-talk) 검출기(109)는 통신하는 두 사용자 A와 사용자 B가 동시에 발성을 하는 시점을 검출한다. 즉, 사용자 A의 음성신호(101)와 사용자 B의 음성신호(104)의 입력이 동시에 존재하는지를 검출한다. 이때, 이중통화 검출기(109)는 사용자 B의 음성신호(104)를 직접 입력받을 수 없으므로 음성과 반향의 합 신호(102)로부터 사용자 B의 음성신호(104)의 존재 여부를 추정한다.

<43> 따라서, 이중통화 검출기(109)는 사용자 A의 음성신호(101)와 음성과 반향의 합 신호(102)의 상관 관계를 분석하고, 추가로 예측된 반향신호(107)와 반향신호가 제거된 신호(108)를 분석하여 최종 이중통화 검출여부를 판단을 한다. 만일 사용자 A의 음성신호(101)와 사용자 B의 음성신호(104) 입력이 동시에 존재한다고 판정되면 일반적으로 적응 필터(106)의 계수 갱신(Update)을 멈추게 한다.

- <44> 상기 비선형장치(110)는 불완전한 적응 필터(106)의 동작에 의하여 반향신호가 제거된 신호(108)에 미세하게 남아 있는 반향 신호(103)를 최종적으로 제거한다. 비선형장치(110)는 사용자 B의 음성신호(104)의 입력이 존재하지 않는다고 판정되면 반향 신호가 제거된 신호(108)를 차단하고 매우 낮은 레벨의 백색 잡음을 삽입하여 상대방 사용자 A가 반향신호가 제거된 신호(108)에 포함되어 있는 미세한 반향 신호(103)를 듣지 못하도록 한다.
- <45> 그러나, 비선형장치(110)는 사용자 B의 음성신호(104)가 존재한다고 판정되는 경우 사용자 B의 음성신호(104)를 왜곡 없이 전달하여야 하므로 신호 차단 동작을 멈추어야 한다. 이와 같이 반향 제거기(10)는 여러 신호를 동시에 분석하여 최적의 동작을 하게 되며, 특히 사용자 A의 음성신호(101)와 사용자 B의 음성신호(104)의 입력 존재의 유무를 판단하는 중요한 기능을 한다.
- <46> 상기에서 기술된 종래의 반향 제거기(10)는 대부분의 경우 신호의 샘플 단위로 동작을 한다. 즉, 한 샘플에 해당하는 사용자 A의 음성신호(101)와 음성과 반향의 합 신호(102)가 입력되면 이 값과 과거의 정보를 종합하여 반향 제거 동작을 수행하여 한 샘플의 출력신호(105)를 만든다. 즉, 앞으로 입력될 신호에 대한 정보는 전혀 활용할 수 없고 따라서 한정된 정보만 이용하게 된다.
- <47> 만일 미래의 정보를 이용하고 싶으면 사용자 A의 음성신호(101)와 음성과 반향의 합 신호(102) 입력부에 저장 버퍼를 삽입하여 신호를 저장하였다가 처리하여야 한다. 그러나 이 경우 사용자 B의 음성신호(104)가 출력신호(105)로 전달되는 과정에 시간 지연이 발생하여 전체 통신의 전달 지연이 증가하는 문제점이 발생한다. 또한, 반향 제거기(10)의 안정적인 동작을 위하여 사용자 음성 입력여부 판정의 오류를 최소화하여야 하는데, 이는 여러 가용한 신호들에 대한 더욱 복잡하고 다양한 분석을 필요로 한다.

- <48> 따라서, 동 도면에서 기술된 종래의 반향 제거기(10)는 범용성을 가지는 반면에 전달 지연 제약에 의하여 최대의 성능을 가지지 못하게 되며, 성능 향상을 위하여 추가적인 전달 지연과 계산량의 증가가 요구되므로 반향 제거기의 구현의 관점에서 부담을 가지게 된다.
- <49> 도 2는 종래 기술에 따른 주파수 차감법을 사용한 잡음 제거기 구조를 도시한 도면이다. 동 도면을 참조하면, 종래의 주파수 차감법을 사용한 잡음 제거기(20)는 주파수 영역 변환부(203), 대역 분할부(205), 대역별 잡음 추정부(206), 잡음성분 차감부(207) 및 시간 영역 변환부(208)로 구성되며, 음성 신호와 잡음의 합으로 이루어진 입력신호(201)를 입력받아 잡음을 제거하여 잡음이 없는 출력신호(202)를 생성한다.
- <50> 상기 주파수 영역 변환부(203)(예로, 푸리에 변환)는 입력신호(201)를 입력받아 주파수 성분 신호(204)로 변환하고, 상기 대역 분할부(205)는 변환된 주파수 성분 신호(204)를 일정한 주파수 대역으로 분할한다.
- <51> 상기 대역별 잡음 추정부(206)는 입력 신호(201)와 주파수 성분 신호(204)를 분석하여 주파수 대역별로 잡음 성분을 추정하며, 상기 잡음성분 차감부(207)는 입력신호(210)에서 잡음을 제거하기 위하여 원 주파수 성분 신호(204)에서 상기의 대역별로 추정된 잡음 성분을 빼줌으로써 주파수 영역에서 잡음이 제거된 음성 신호를 구한다.
- <52> 마지막으로 상기 시간 영역 변환부(208)는 주파수 영역에서의 상기 음성신호를 다시 시간 영역으로 변환하여 최종 음성신호(202)를 생성한다. 이 때, 잡음 성분의 예측은 주로 입력신호(201)에 음성 신호가 없을 때 주파수 대역별로 성분을 분석하여 수행한다.
- <53> 따라서 잡음 제거기(20)의 동작과정은 상기에서 설명한 반향 제거기(10)의 동작에서와 같이 입력신호(201)에 대한 음성 신호의 유무 판단이 필요하게 된다. 또한, 상기 잡음성분 차

감부(207)에서 주파수 대역별로 잡음 성분을 제거할 때, 음성 신호의 특성을 고려하여야 우수한 성능을 얻을 수 있지만, 이는 입력신호(201)에 대한 음성 신호 측면의 많은 수학적 분석을 요구하므로 독립적으로 잡음 제거기(20)의 성능을 향상시키는 경우 구현의 관점에서 부담이 된다.

<54> 잡음성분 차감부(207)에서 각 주파수 대역에서의 구체적인 차감 동작과 차감 양의 결정, 대역별 잡음 추정부(206)의 잡음 예측 방법, 기타 각 부분의 구체적인 설계 및 구현 방식은 적용 분야와 사용 기술에 따라 차이를 가진다. 잡음 제거기(20)는 상기의 주파수 차감법 이외에 다른 방법을 통하여 구현될 수 있다.

<55> 도 3은 종래의 기술에 따른 레벨 조정기의 구조를 도시한 도면이다. 동 도면을 참조하면, 종래의 레벨 조정기(30)는 레벨 추정기(302), 레벨변환 결정기(303) 및 레벨 변환기(304)로 구성되며, 입력 신호(301)의 레벨을 적정하게 조정하여 준다.

<56> 상기 레벨 추정기(302)는 입력신호(301)를 분석하여 신호의 레벨을 추정하고, 상기 레벨 변환 결정기(303)는 추정된 신호 레벨을 이용하여 변화할 레벨을 결정한다. 상기 레벨 변환기(304)는 입력신호(301)의 레벨을 레벨변환 결정기(303)에서 결정한 레벨로 변환하고, 최종 출력 신호(305)를 만든다.

<57> 상기 레벨 추정기(302)는 입력신호(301) 전체의 레벨이 아니라 입력신호(301) 중의 음성 신호의 레벨만을 측정하여 음성 신호에만 레벨의 조정을 적용토록 하는 것이 성능의 향상 측면에서 유리하다. 그러므로, 레벨 추정기(302) 내부에는 음성 신호의 유무 판단 기능이 포함되어야 한다. 또한, 신호 레벨의 변환 전에 잡음이 제거되어야 우수한 성능을 얻을 수 있으므로 레벨 변환기(304) 내부에 잡음 제거 기능이 있어야 한다. 따라서, 레벨 조정기(20)의 성능 향

상이 독립적으로 이루어지는 경우 상기에서 설명한 반향 제거기(10)와 잡음 제거기(20)가 수행하는 기능을 중복하여 구현하여야 하는 문제점이 발생할 수 있다.

<58> 도 4는 종래 기술에 따른 CELP(Code Excited Linear Prediction) 기반의 음성 부호/복호화기의 구조를 도시한 도면이다. 동 도면을 참조하면, 종래의 CELP 기반 음성 부호화기(40)는 음성 압축기(41)와 음성 복원기(42)로 구성되며 이는 현재 디지털 통신에서 가장 많이 사용되고 있는 음성 부호화기이다.

<59> 상기 음성 압축기(41)는 음성 신호를 디지털 부호로 변환하는 장치로서, 입력버퍼(402)와 음성압축모듈(43)로 구성된다. 입력 음성 신호(401)는 보통 20msec의 상기 입력 버퍼(402)에 저장되고 20msec 단위로 상기 음성압축모듈(43)에 의해 압축된다.

<60> 상기 음성압축모듈(43)은 선형예측부호화(LPC: Linear Prediction Coding) 분석부(403), 피치 분석부(404), 코드북 분석부(405) 및 패킷화부(406)로 구성된다.

<61> 상기 LPC 분석부(403)는 상기 입력버퍼(402)에 저장된 신호(420)에서 음성 신호의 LPC 정보(421)를 추출하고, 상기 피치 분석부(404)는 이 결과와 입력버퍼(402)에 저장된 신호(420)에 대하여 피치 정보(422)를 구하며, 상기 코드북 분석부(405)는 입력버퍼(402)에 저장된 신호(420), LPC 정보(421) 및 피치 정보(422)를 이용하여 코드북 정보(423)를 구한다. 상기 패킷화부(406)는 LPC 정보(421), 피치 정보(422) 및 코드북 정보(423)를 패킷화하여 음성 패킷(407)을 생성함으로써 음성 압축 과정을 마무리한다.

<62> 상기 음성 복원기(42)는 음성 패킷을 음성 신호로 복원하는 장치로서, 출력버퍼(413)와 음성복원모듈(44)로 구성되어 상기 음성 압축기(41)의 역동작을 수행한다. 전달된 음성 패킷(408)을 상기 음성복원모듈(44)의 역패킷화부(409)에서 역패킷화하여 필요한 정보 즉, 코드북

정보(424), 피치 정보(425) 및 LPC 정보(426)를 얻고, 이를 이용하여 코드북 합성부(410), 피치 합성부(411) 및 LPC 합성부(412)는 복원된 음성 신호(427) 구하여 이를 출력버퍼(413)에 저장한다. 출력버퍼(413)의 크기는 상기 음성압축기(41)의 입력버퍼(402)와 동일하며 출력버퍼(413)에 저장된 음성 신호가 한 샘플씩 최종 출력된다.

<63> 여기에서, 상기 LPC 정보(421,426), 피치정보(422,425) 및 코드북 정보(423,424)는 일반적인 CELP 기반의 음성부호화기에서 정의되는 항목이다. 상기 LPC 정보(421,426)는 음성신호의 스펙트럼 정보를 알려주는 정보로서 보통 10개의 LPC 필터 계수로 표현된다. 상기 피치정보(422,425)는 음성신호의 주기성질을 나타내며 보통 피치주기와 피치이득으로 표현된다. 또한, 상기 코드북 정보(423,424)는 음성합성에 필요한 최초의 여기신호에 해당하며 코드북 인덱스와 코드북 이득으로 표현된다.

<64> CELP 기반의 음성압축과정의 LPC 분석과정, 피치 분석과정 및 코드북 분석과정에서 파라미터의 양자화 오차를 계산하고 원 신호와 복원된 신호사이의 오차를 계산하여 음성압축성능을 측정할 수 있다. 상기의 측정된 음성압축성능 정보(428)는 음성 압축기(41)의 전단에서 이루어지는 다른 신호처리과정에 활용될 수 있으며, 이때 음성 압축의 성능이 향상되도록 상기 다른 신호처리과정을 자동으로 조절할 수 있다.

<65> 또한, 상기 음성 압축기(41)에서 추출된 음성 신호의 주요 특성 정보는 반향 제거기(10), 잡음 제거기(20) 및 레벨 조정기(30)의 동작에 많은 정보를 제공할 수 있다. 또한, 음성 신호의 부호화는 일반적으로 20msec의 입력버퍼(402)의 저장을 통하여 이루어지는데, 이와 같은 입력버퍼(402)에 저장된 신호를 상기 반향 제거기(10), 잡음 제거기(20) 및 레벨 조정기(30)의 동작에서 활용하면 각 장치의 동작의 성능이 향상될 수 있다.

- <66> 또한, 특정 음성 부호화기의 음성 압축기(41)는 입력버퍼(402)에 저장된 신호(420)와 과거 정보를 분석하여 음성 신호의 유무를 판정하여, 음성 신호가 존재하면 높은 전송률로 통신하고, 그렇지 않으면 낮은 전송률로 통신함으로써, 음성 신호의 존재를 판단하고 이에 따라 신호를 가변 전송률로 전송할 수 있도록 한다. 상기 음성 부호화기(40)의 음성신호 유무판정 결과를 상기 반향 제거기(10), 잡음 제거기(20) 및 레벨 조정기(30)의 동작에서 활용하면 각 장치의 동작의 성능이 향상될 수 있다.
- <67> 따라서, 음성 부호화기(40)는 음성 품질향상을 위하여 반향 제거기(10), 잡음 제거기(20) 및 레벨 조정기(30) 등 다른 장치와 유기적으로 결합하여 음성 부호화기(40)가 제공하는 버퍼를 공유하고, 음성 부호화기(40)의 동작 과정에서 생성된 부가정보를 공유할 필요성이 있다.
- <68> 그러나, 종래에 음성 부호화기(40)는 상기 반향 제거기(10), 잡음 제거기(20), 레벨 조정기(30)와 개별적으로 개발되고 독립적으로 동작함으로써 음성 부호화기(40)의 동작의 결과로 생성되는 정보들이 공유되지 못하고, 각 장치들은 음성 부호화기(40)와 중복되는 동작을 수행하게 되어 성능향상의 최적화에 문제점이 있다.
- <69> 또한, 상기 반향 제거기(10), 잡음 제거기(20), 레벨 조정기(30) 및 음성부호화기(40)의 종래의 장치는 각 장치의 단순한 조합에 불과하여 연속 동작에 따른 전달 지연 발생, 정보가 유기적으로 공유되지 못함에 따른 중복동작 등의 문제점이 해소되지 않음으로 인하여 효과적으로 음성품질을 향상시키는 동작을 수행하지 못한다. 종래의 장치의 구체적 예를 아래에서 설명한다.
- <70> 도 5는 종래 기술에 따라 음성 부호/복호화기를 사용하는 패킷 기반 디지털 통신에서 음성 품질향상을 위하여 반향 제거기, 잡음 제거기 및 레벨 조정기를 적용한 장치의 구조를 도시

한 도면이다. 동 도면을 참조하면, 종래의 음성 부호화기를 사용하는 디지털 통신에서 반향 제거, 잡음 제거, 레벨 조정 등의 세 가지 품질 향상 기능을 모두 사용할 경우, 각 기능을 위한 독립적인 장치를 순차적으로 연결하여 사용한다. 각 장치의 연결 순서는 구체적인 설계에서 변경될 수 있다.

<71> 종래 음성품질향상을 위한 장치의 동작과정을 살펴보면, 최초 입력 신호(102)는 반향 제거기(10)를 통하여 반향 신호가 제거되고, 그 결과는 잡음 제거기(20)를 통하여 잡음이 제거되어 레벨 조정기(30)에서 레벨이 조정된 후, 음성 부호화기(40) 내부의 음성 압축기(41)에 의하여 부호화된다. 또한, 음성 복원기(42)의 출력 신호(414)는 반향 제거기(10)로 입력되어 반향 제거기(10)의 동작에 사용된다.

<72> 종래의 장치 구조에서 각 장치의 기능은 독립적인 장치로 구현되고 서로 입출력 신호로만 연결되므로 각 장치는 동작과정에서 발생하는 내부 정보를 서로 공유하기 어렵고, 만일 가능하더라도 추가적인 하드웨어가 필요하고 이에 따른 전달 지연이 발생한다.

<73> 그러나, 상기에서 설명한 반향신호, 음성 신호레벨 및 잡음의 세 가지 음성 품질 저하의 문제점은 모두 음성 신호와 밀접한 관계가 있는 것들이고, 각 항목들의 성능이 완전 독립적이지 않고 서로 연결되어 영향을 주므로 통합 연구의 필요성이 크다.

<74> 예를 들면, 반향 제거기(10)는 입력 신호의 레벨에 따라 동작을 결정하고 주변 잡음 크기에 따라 동작을 달리하며 입력 신호의 분석을 통하여 성능이 향상될 수 있으며, 또한 음성 부호화기(40)는 신호 레벨 및 주변 잡음에 따라 성능의 차이로 보이며 이에 따라 패킷 에러에 대한 처리 방법도 변경될 수 있다. 따라서, 음성 통화 품질 향상을 위한 여러 항목을 하나의 모듈로 묶어 통합적으로 구현하면 여러 개의 독립적 구현에 비하여 향상된 결과를 얻을 수 있다.

- <75> 이러한 음성 통화 품질 향상을 위한 통합장치로는 음성 부호화기(40)와 잡음 제거기(20)가 통합된 제품이 개발되어 있다. 그 예로, IS-127 EVRC(Enhanced Variable-Rate Coder)음성 부호화기가 있다. IS-127 EVRC 음성 부호화기는 음성 압축기 내부에 입력 신호의 잡음을 제거하는 잡음 제거기를 포함하고 있다.
- <76> 그러나, IS-127 EVRC는 레벨 조정 기능과 반향 제거 기능을 제공하지 않으므로 대부분의 경우 추가로 레벨조정과 반향 제거를 위한 외부 장치를 가진다. 이에 따라서 외부에 장착된 각 장치는 IS-127 EVRC와 독립적인 동작을 하게되어 서로 연계되어 동작하기 어렵다.
- <77> 특히, 이 경우 잡음 제거기는 음성 부호화기 내부에 있고 레벨 조정기는 음성 부호화기 외부에 독립되어 있으므로 잡음을 제거하기 전에 신호의 레벨을 변경하여야 문제점이 있어 최적의 성능을 가질 수 없다. 또한, 각 장치별로 많은 계산을 통하여 얻은 신호에 대한 정보들을 공유하지 못하게 되므로 하드웨어적인 자원을 낭비하게 되는 문제점이 있다.
- <78> 음성 통화 품질 향상을 위한 다른 통합장치로는 잡음 제거기(20)와 반향 제거기(10)가 결합된 형태의 제품이 개발되어 있으나, 이는 음성 부호화기와 통합되지 못하고 일반적인 음성 신호에 대하여만 동작할 수 있도록 되어 있다.
- <79> 이 경우, 범용성은 증가하지만 음성 부호화기에서 얻는 많은 정보를 공유할 수 없고, 특히 음성 부호화기가 제공하는 긴 버퍼링을 이용하지 못하므로 제한적인 매우 짧은 구간의 음성 신호만을 이용하거나 또는 추가적인 전달 지연을 가지게 된다. 이에 따라, 음성 품질 향상 장치는 최적의 성능을 가질 수 없고 자원의 낭비가 커지는 문제점이 있다.
- <80> 상기에서 기술한 바와 같이, 음성 통화 품질 향상을 위한 종래의 장치들은 다음과 같은 문제점과 한계를 가지고 있다.

- <81> 첫 번째로, 각 장치는 독립적인 목적으로 개발되고 일반적인 구조에 적합하도록 설계되어 각 장치의 동작의 연계성과 상호 관련성을 충분히 활용하지 못하여 성능의 저하를 수반하는 문제점이 있다.
- <82> 두 번째로, 각각의 모든 장치들은 동일한 입력 신호를 분석하고 성질을 파악하여 각각의 동작을 수행하게 되므로, 각각의 독립적인 장치가 연속적으로 연결되어 동작하는 경우 구현의 효율성이 떨어지는 문제점이 있다.
- <83> 세 번째로, 음성 통화 품질 향상을 위한 각 장치는 최소의 전달 지연을 가져야 실시간 양방향 통신에 장애 요인이 되지 않지만, 종래의 각 장치들이 독립적으로 동작할 경우 각 장치가 독립적인 전달 지연을 가지며 전체 전달 지연은 각 장치의 전달 지연 시간의 합이 되어 매우 커지는 문제점이 있다.
- <84> 따라서, 반향 제거기, 잡음 제거기, 레벨 조정기 및 음성부호화기를 통합하여 각 장치가 유기적으로 동작하는 새로운 음성 통화 품질 향상 장치 및 방법이 요구된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <85> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 패킷 기반 디지털 통신의 음성 품질을 향상시키기 위한 반향 제거기, 잡음 제거기, 레벨 조정기 및 음성 부호화기를 하나의 장치로 유기적으로 통합하여, 독립적으로 구현되는 각 장치들의 동작의 상관 관계를 이용하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치 및 방법을 제공함에 그 목적이 있다.
- <86> 또, 본 발명은 패킷 기반 디지털 통신의 음성 품질을 향상시키기 위한 반향 제거기, 잡음 제거기, 레벨 조정기 및 음성 부호화기를 하나의 장치로 유기적으로 통합하여, 종래의 장치

에서 독립적으로 이루어졌던 계산 과정의 중복성을 제거하고 정보를 공유하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치 및 방법을 제공함에 다른 목적이 있다.

<87> 또한, 본 발명은 패킷 기반 디지털 통신의 음성 품질을 향상시키기 위한 반향 제거기, 잡음 제거기, 레벨 조정기 및 음성 부호화기를 하나의 장치로 유기적으로 통합하여, 추가적인 전달 지연 없이 각 동작에 대한 시간적 제약을 제거하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치 및 방법을 제공함에 또 다른 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<88> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치는, 전송되는 제 1입력신호와 수신되는 제 2입력신호에 의해 발생하는 반향 신호의 합신호를 소정의 시간간격으로 저장하는 입력 버퍼와; 상기 입력 버퍼로부터 버퍼단위로 상기 합신호를 입력받아, 상기 반향신호를 제거하여 상기 제1입력신호를 출력하는 반향 제거기와; 상기 반향 제거기로부터 버퍼단위로 제 1입력신호를 입력받아 소정의 방법으로 잡음을 제거하는 잡음 제거기와; 상기 잡음 제거기로부터 버퍼단위로 제 1입력신호를 입력받아 신호의 레벨을 조정하는 레벨 조정기와; 상기 레벨 조정기로부터 버퍼단위로 제 1입력신호를 입력받아 디지털 신호로 변환하고 압축하는 음성 압축모듈을 포함하여 구성된다.

<89> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 디지털 통신의 음성 품질 향상 방법은, 원격으로 전송되는 제 1입력신호와 원격으로부터 수신되는 제 2입력신호에 의해 발생하는 반향 신호의 합신호를 소정의 시간간격으로 버퍼링 하는 제 1단계와; 상기 합신호를 버퍼단위로 입력받아 상기 반향신호를 제거하여 상기 제 1입력신호를 추출하는 제 2단계와; 상기 제 1입력신호를 버퍼단위로 입력받아 소정의 방법으로 잡음을 제거하는 제 3단계와; 상기 잡음이 제거된 제 1입력신호를 버퍼단위로 입력받아 신호의 레벨을 조정하는 제 4단

계 및; 상기 레벨 조정된 제 1입력신호를 버퍼단위로 입력받아 디지털 신호로 변환하고 압축하는 제 5단계를 포함하여 이루어진다.

- <90> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들에 따른 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치 및 방법에 대하여 첨부 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.
- <91> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 패킷 기반 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치의 구조를 도시한 도면이다.
- <92> 동 도면에서, 본 발명에 따른 음성 품질 향상 장치(60)는 음성 부호화기(음성 압축기:43과 402, 음성 복원기:44와 413), 반향 제거기(10), 잡음 제거기(20) 및 레벨 조정기(30)를 포함하여 하나의 장치로 유기적으로 통합되어 구성된다.
- <93> 특히, 상기 음성 부호화기의 음성 압축기(43,402)와 음성 복원기(44,413)는 종래 장치와는 달리 입력버퍼(402)와 출력버퍼(413)를 각 음성 품질 향상을 위한 장치들과 공유하여 유기적으로 동작할 수 있는 특징적인 구조를 가진다.
- <94> 여기서 유기적 통합이란 모든 동작을 하나의 하드웨어 프로세서(예로, 범용 DSP Chip 또는 ASIC) 또는 하나의 동작 단위로 처리한다는 것을 의미하며, 각 기능 블록 사이에 자유로운 정보 교환이 가능하고, 전체 동작을 하나의 동작으로 간주하여 하나의 장치로 설계하고 구현한다는 것을 의미한다.
- <95> 본 발명의 일 실시예에 따른 음성 품질 향상 장치(60)의 동작과정에 대하여 개략적으로 설명한다. 입력신호(102)는 양방향 통신 시스템에 있어서 본 발명에 따른 음성 품질 향상 통합장치(60)가 설치된 측의 입력 음성 신호와 상대측 음성의 반향신호가 더하여진 신호이다.

- <96> 상기 입력신호(102)에서 반향 신호와 잡음이 제거되고 음성 신호레벨이 적절하게 조정된 후 압축되어 음성 패킷(407)으로 만들어져 상대방으로 전송됨으로써 통신이 이루어진다. 이때 입력 음성 신호의 LPC 정보(421), 피치 정보(422) 및 코드북 정보(423)를 포함한 입력 음성 신호의 특성 정보가 계산되며, 음성압축의 성능이 측정되어 압축성능 정보(428)가 생성된다. 음성 압축성능 측정방법은 상기 도 4에서 기술한 바와 같다.
- <97> 상대편에서 전송한 음성 패킷(408)은 본 발명에 따른 장치(60) 내부의 복원 모듈(44)로 입력되어 복원된 음성 신호(427)로 출력되며, 이 신호가 출력 버퍼(413)를 거쳐 음성신호(414)로 최종 출력된다. 이 과정에서 원격으로부터 수신된 상대방 음성 신호의 LPC 정보(426), 피치 정보(425) 및 코드북 정보(424)를 포함한 상대방 음성 신호의 특성 정보가 부산물로 생성된다.
- <98> 본 발명의 일 실시예에 따른 음성 품질 향상 장치(60)의 구성과 동작과정을 동 도면을 참조하여 좀 더 상세하게 설명하면, 상기 입력 버퍼(402)는 음성 압축기에서 제공하는 기본 버퍼로서 일반적으로 현재 입력 신호를 20msec의 시간간격으로 저장한다. 이 입력 버퍼(402)에 의하여 20msec 동안의 신호(420)가 출력된다.
- <99> 상기 반향 제거기(10)는 상기 입력 버퍼(402)로부터 출력되는 20msec 동안의 신호를 한 번에 제공받는다. 즉, 반향 제거기(10)는 종래와는 달리 샘플 단위의 입력이 아니라 버퍼 단위로 저장된 입력을 가진다.
- <100> 반향 제거기(10)는 상기 입력버퍼(402)에 저장된 신호(420)와 함께 출력버퍼(413)에 저장된 신호(414)를 입력받아 이들을 이용하여 반향 신호가 제거된 신호(601)를 생성한다. 이때 반향 신호가 제거된 신호(601)는 입력버퍼(402)에 저장된 20msec 동안의 신호의 형태와 동일한 버퍼단위의 신호가 된다.

- <101> 도 7은 본 발명에 따른 음성품질 향상 장치에 있어서 반향 제거기의 상세 구성도이다. 동 도면을 참조하여 본 발명에 따른 반향 제거기(10)와 상기 도 1에서 기술된 종래의 반향 제거기와 비교하여 보면, 종래의 반향 제거기(도 1의 10)는 원격의 사용자 A의 음성신호(도1의 101)와 음성과 반향의 합 신호(도1의 102)(사용자 A 음성신호에 의한 반향신호와 사용자 B의 음성신호의 합)의 한 샘플을 입력받아 반향 제거동작을 수행하여 한 샘플의 출력신호(도1의 105)를 출력하지만, 본 발명에 따른 반향 제거기(10)는 입력버퍼(402)와 출력버퍼(413)로부터 출력되는 입력신호(420, 414)에서 많은 입력 샘플을 동시에 입력받아 버퍼단위로 동작하여 반향 제거된 출력 신호(601)를 생성한다.
- <102> 따라서, 본 발명에 따른 반향 제거기(10)의 반향 제거 동작은 입력버퍼(402) 단위로 처리될 수 있게 되므로 종래의 한 샘플 단위로 동작하는 반향 제거기에 비하여 성능이 향상 되게 된다.
- <103> 또한, 반향 제거기(10)의 적응필터(106)는 기존의 적응 필터(도 1의 106)를 그대로 사용하지만, 본 발명에 따른 음성품질 향상 장치에 있어서 적응 필터(106)는 본 발명에 따라 제공된 입력 버퍼(402)를 활용하여 버퍼 단위로 동작할 수 있게 된다. 이때 적응 필터(106)는 다양한 블록 적응 알고리즘을 활용하는 것이 바람직하다.
- <104> 상기에서 설명한 바와 같이 반향 제거기(10)는 입력 신호를 저장한 입력 버퍼(402)로부터 신호를 입력받아 버퍼 단위로 동작하지만, 상기 입력 버퍼(402)는 음성 부호화기가 이미 표준으로 제공하고 있는 것이므로 본 발명에 따른 장치에 의하여 추가적인 전달 지연은 발생하지 않는다.
- <105> 또한, 종래 반향 제거기에 있어서 이중 통화 검출기(도1의 109)는 반향 제거기 내부의 여러 신호들의 특성과 상관 관계를 분석하여 결정하게 되는데, 본 발명의 일 실시예에서 이중

통화 검출기(109)는 이때도 모든 동작을 버퍼 단위로 할 수 있으며 이를 통하여 매우 안정적인 이중 통화 검출 동작을 할 수 있게된다.

<106> 현재 가장 많이 사용하고 있는 검출 방법 중에 하나는 신호 사이의 상관 관계를 이용하는 것인데, 근본적으로 이 과정에는 평균 연산이 필요하므로 종래의 반향 제거기(도1의 10)에서와 같이 한 샘플씩 동작을 시키면 현재와 과거의 정보만을 이용하게 된다. 그러나, 본 발명에 일 실시예에 따르면 반향 제거기(10)의 이중통화 검출기(109)가 버퍼 단위의 동작을 하면 하나의 버퍼 크기의 입력 정보와 과거 정보를 통하여 평균 연산을 취하여 보다 정확한 정보를 취할 수 있다.

<107> 또한 본 발명에 따른 반향 제거기(10)는 동 도면에 도시된 바와 같이, 반향 제거 동작을 위하여 별도의 계산동작 없이 음성 부호화기가 제공하는 음성 신호의 특성 정보(421부터 426)를 이용할 수 있게된다. 상기 음성 신호의 특성 정보는 입력 버퍼(402)부터의 입력 신호(420)와 음성 복원모듈(도6의 44)의 역패킷화부로부터의 입력신호에 대한 LPC 정보(421,426), 피치 정보(422,425), 코드북 정보(423,424)를 포함하여 음성 부호화기 내부에서 계산되는 모든 정보를 의미한다.

<108> 상기의 LPC 정보(421)와 피치정보(422)는 한 버퍼 크기 입력 전의 입력에 대한 정보이지만 음성 신호에서는 피치 정보, LPC 정보 및 이득 등이 급격하게 변하지 않으므로 현재 입력 신호에 대한 분석에서 많은 도움이 된다.

<109> 상기 음성신호의 특성정보는 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 반향 제거기(10)의 이중통화(Double-Talk; DT) 검출기(109) 및 적응필터(106)에 직접 입력될 수 있으며, 이는 음성 부호화기가 제공하는 음성 신호의 특성 정보(421부터 426)를 반향 제거기(10)가 활용하는 일예가 된다.

<110> 다시 설명하면, 반향 제거기(10)의 이중통화 검출기(109)는 정확한 이중 통화 검출을 위하여 입력 버퍼(402)로부터의 입력 신호(420)와 출력버퍼(413)로부터의 입력 신호(414)의 상호 관련성을 계산하는데, 이때 이중통화 검출기(109)는 각 신호의 LPC 정보(421, 426)와 피치 정보(422, 425)를 상기 음성 압축모듈(43)과 음성 복원모듈(44)로부터 입력받아 음성신호의 존재 유무를 판단하는데 추가정보로 활용함으로써 보다 정확하게 이중통화검출을 판별할 수 있게 된다.

<111> 또한, 반향 제거기(10)의 적응필터(106)는 입력신호(420)의 음성 유무 판정은 입력 신호만으로 할 수 있지만, 본 발명에 따른 음성품질향상을 위한 통합장치(60)에서는 음성 압축모듈(43)이 제공하는 부가정보[즉, 코드북 정보(422)의 코드북 이득, 피치 정보(423)의 피치 이득 정보]를 반향 제거기(10)의 적응필터(106)에서 활용하여 보다 효과적으로 음성유무를 판정할 수 있으며, 음성 복원모듈(44)이 제공하는 코드북 정보(424)의 코드북 이득, 피치정보(425)의 피치 이득 등을 분석하여 음성의 유무를 판정할 수도 있다.

<112> 또한, 본 발명에 따른 장치(60)에서 만일 가변 전송률 음성 압축기를 사용할 경우, 출력 버퍼(413)로부터의 입력신호(414)에 대한 음성 유무판정은 음성 복원모듈(44)의 압축률만으로 판정할 수 있게 되므로 수신된 패킷(408) 정보만 보면 출력버퍼(413)로부터의 입력신호(414)에 대한 음성 유무판정을 쉽게 할 수 있으며, 입력버퍼(420)로부터의 입력신호(420)에 대한 음성 유무판정은 음성 압축모듈(43)의 압축률 즉, 원격으로 전송되는 패킷(도6에서 407)에서 20msec 이전 신호에 대한 음성 유무 판정 결과를 활용하여 음성 유무판정을 할 수 있게된다.

<113> 따라서, 본 발명에 따른 음성품질 향상을 위한 통합장치(60)의 반향 제거기(10)는 음성 부호화기(음성압축모듈:43, 음성복원모듈:44)가 제공하는 입력 신호에 대한 다양한 정보를 활용하여 보다 신뢰성 있는 반향 제거 동작을 할 수 있게 된다. 음성 부호화기가 제공하는 입력

신호에 대한 정보는 표준 음성 부호화 동작을 위하여 필수적으로 수행되는 결과로 제공되는 정보들이므로 상기 본 발명에 따른 구성에 의하여 추가적인 전달지연이 발생되지 않는다.

<114> 상기와 같이 반향 제거기(10)가 전체 장치에 통합되어 동작 될 경우, 독립적인 장치로 동작하는 경우에 대비하여 얻을 수 있는 장점은 상기의 예시에 한하지 아니하며, 반향 제거기(10)의 구체적인 설계에 따라서 음성 부호화기에서 제공되는 상기 정보들을 다양하게 활용할 수 있음은 당업자에게 있어 자명한다.

<115> 또한, 반향 제거기(10)는 정상적으로 동작하기 위하여 출력버퍼(413)로부터의 입력신호(414)에 음성 입력이 있고 입력버퍼(402)로부터의 입력신호(420)에 음성 입력이 없을 때(이를 Single-Talk 이라 함)에만 적응 필터(106)의 계수 갱신을 수행한다. 따라서 반향 제거기(10)는 각 입력 신호를 분석하여 음성의 입력 유무를 결정하며, 그 결과를 잡음 제거기(20) 및 레벨조정기(30)의 동작에서 사용할 수 있도록 제공할 수 있다.

<116> 도 8은 본 발명에 따른 음성품질 향상 장치에 있어서 잡음 제거기의 상세 구성도이다. 동 도면을 참조하면, 상기 잡음 제거기(20)는 상기 반향 제거기(10)가 버퍼단위로 입력하는 입력신호(601)에서 잡음 성분을 제거하는 동작으로 하며, 잡음이 제거된 신호(602)를 버퍼 형태로 출력한다. 잡음 제거기(20)는 상기 반향 제거기(10)에서의 동작에 있어서와 같이 버퍼단위로 신호를 입력받아 정보를 한꺼번에 이용 가능하므로 주파수 변환 등에서 장점을 가진다.

<117> 동 도면을 참조하여 본 발명에 따른 잡음 제거기(20)와 이를 상기의 도 2의 잡음 제거기와 비교하여 설명하면, 종래의 잡음 제거기(도2의 20)는 주파수 영역 변환부(203)에서 주파수 변환을 할 때 자체적인 버퍼링이 필요하며 버퍼링을 위한 별개의 장치를 독립적으로 설치하는 경우 추가 전달 지연일 발생하지만, 본 발명에 따른 장치(60)에서 잡음 제거기(20)는 음성 부

호화기의 입력버퍼(402)를 공유함에 따라서 잡음 제거기(20)의 입력신호(601)는 이미 버퍼 형태의 신호이므로 추가 전달 지연이 발생하지 않는 장점을 가진다.

- <118> 또한, 잡음 제거기(20)의 입력신호(601)에서의 음성 유무 판정은 본 발명에 따른 상기 반향 제거기(10)의 입력신호(420)의 음성 유무 판정을 그대로 사용할 수 있게 되어 잡음 구간을 예측하고 잡음 성분을 추정할 수 있다.
- <119> 또한, 동 도면에 도시된 바와 같이 음성 압축모듈(43)에서 수행된 음성압축성능 정보(428)를 잡음 제거기(20)의 대역별 잡음 추정부(206)와 잡음성분 차감부(207)로 입력받아, 상기 잡음 제거기(20)의 대역별 잡음 추정부(206)와 잡음성분 차감부(207)의 동작을 자동으로 조절하여 상기 음성압축모듈(43)의 성능이 향상되도록 할 수 있다.
- <120> 다시 설명하면, 상기 음성압축 성능정보(428)는 잡음 제거기(20)의 대역별 잡음 추정부(206)와 잡음성분 차감부(207)의 동작을 결정하는 파라미터를 최적화하는 기준이 된다. 즉, 음성 압축모듈(43)에서 피드백(Feedback)된 음성압축 성능(428)이 우수한 경우 잡음 제거기(20)가 입력 신호(601)에서 잡음 성분을 제거하는 동작이 잘 이루어지고 있음을 의미하며, 음성압축 성능(428)이 떨어지는 경우 잡음 제거기(20)가 입력 신호(601)에서 잡음 성분을 제거하는 동작이 잘 이루어지고 있지 않음을 의미하게 되므로, 음성압축 성능정보(428)에 따라서 잡음 제거기(20)의 대역별 잡음 추정부(206)와 잡음성분 차감부(207)의 파라미터를 조절하여 음성압축모듈(43)의 성능을 향상시킬 수 있다.
- <121> 도 9는 본 발명에 따른 음성품질 향상 장치에 있어서 레벨 조정기의 상세 구

성도이다. 동 도면을 참조하여 본 발명에 따른 레벨 조정기(30)와 상기의 도 3에 기술된 종래의 레벨 조정기를 비교하여 설명하면, 상기 레벨 조정기(30)는 종래의 레벨 조정기(도3의 30)와 달리 상기 잡음 제거기(20)의 버퍼 형태의 출력신호(602)를 입력받아 입력된 신호(602)의 레벨을 음성 압축에 가장 적합한 형태로 변환하여 버퍼 형태의 출력 신호(603)를 만든다. 이때 추가적인 전달 지연 없이 모든 동작을 버퍼 단위로 처리할 수 있어 동작의 안정성을 확보할 수 있다.

<122> 또한, 동 도면에 도시된 바와 같이, 레벨 조정기(30)는 음성 압축모듈(43) 동작과정에서 생성되는 음성압축성능 정보(428)를 레벨 조정기(30)의 레벨 추정기(302), 레벨변환 결정기(303) 및 레벨 변환기(304)로 입력받아 이 결과를 토대로 레벨 조정기(30)의 성능을 스스로 판단하여 성능을 향상시킬 수 있게된다.

<123> 즉, 레벨 조정기(30)는 음성 압축모듈(43)로부터 음성압축 성능정보(428)를 피드백(Feedback)받아 음성압축 성능(428)이 우수한 경우, 입력 신호(602)에 대하여 음성 압축기에서 가정 적절하게 압축될 수 있도록 레벨을 조정된 것으로 판단하고, 음성압축 성능(428)이 떨어지는 경우 입력 신호(602)에 대한 레벨 조정이 적절치 못한 것으로 판단하여 스스로의 성능을 향상시킬 수 있게 된다. 만일 레벨 조정기(30)가 음성 압축기와 독립적으로 동작하면 이와 같은 레벨 조정의 성능을 검증할 수 없다.

<124> 그러나, 본 발명에 따른 장치에 있어서, 레벨 조정기(30)는 음성 압축모듈(43)의 동작과정에서 생성되는 내부 결과(예로, 코드북 및 피치 이득의 양자화 결과, 가중치가 적용된 복원 오류 신호의 에너지, 음성압축기의 음성압축성능 등)를 활용하여 성능을 분석하고, 그 결과를 반영하여 성능을 향상시킬 수 있다.

<125> 한편, 본 발명은 전술한 전형적인 바람직한 실시예들에만 한정되는 것이 아니라 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지로 개량, 변경, 대체 또는 부가하여 실시할 수 있는 것임은 당해 기술분야에 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 이러한 개량, 변경, 대체 또는 부가에 의한 실시가 이하의 첨부된 특허청구범위의 범주에 속하는 것이라면 그 기술사상 역시 본 발명에 속하는 것으로 보아야 한다.

【발명의 효과】

<126> 이상 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따라 디지털 통신의 음성 품질 향상을 위하여 음성 부호화기, 반향 제거기, 잡음 제거기, 레벨 조정기가 통합된 장치를 사용하면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

<127> 첫 번째로, 현재 디지털 통신의 음성 품질을 향상시키기 위하여 각각 독립적으로 개발되고 시스템에 독립적으로 적용되고 있는 반향 제거기, 잡음 제거기, 레벨 조정기를 하나로 통합하고, 특히 음성 부호화기와 통합하여 시스템에 적용함으로써, 각 기능의 동작 결과에 의한 다양한 정보를 서로 공유할 수 있고, 이를 통하여 보다 많은 정보를 활용하여 동작함으로써 성능을 향상시키는 효과가 있다.

<128> 두 번째로 디지털 통신의 음성 품질을 향상시키기 위한 각각의 장치를 통합하여 종래 각 장치에 서 독립적으로 이루어졌던 계산과정의 중복을 제거함으로써, 낮은 가격으로 간단히 구현할 수 있는 효과가 있다.

<129> 세 번째로 디지털 통신의 음성 품질을 향상시키기 위한 각각의 장치의 동작에 필요한 입력 신호를 하나의 버퍼로 관리하여 추가적인 전달 지연 없이 모든 동작을 버퍼 단위로 수행함으로써, 전체 전달 지연 기간을 제거하여 각 기능의 성능을 향상시키는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

전송되는 제 1입력신호와 수신되는 제 2입력신호에 의해 발생하는 반향 신호의 합신호를 소정의 시간간격으로 저장하는 입력 버퍼와;

상기 입력 버퍼로부터 버퍼단위로 상기 합신호를 입력받아, 상기 반향신호를 제거하여 상기 제1입력신호를 출력하는 반향 제거기와;

상기 반향 제거기로부터 버퍼단위로 제 1입력신호를 입력받아 잡음을 제거하는 잡음 제거기와;

상기 잡음 제거기로부터 버퍼단위로 제 1입력신호를 입력받아 신호의 레벨을 조정하는 레벨 조정기와;

상기 레벨 조정기로부터 버퍼단위로 제 1입력신호를 입력받아 디지털 신호로 변환하고 압축하는 음성 압축모듈을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 음성 압축모듈은 상기 제 1입력신호를 디지털 신호로 변환하고 가변 전송률로 압축하며, 상기 압축과정을 통해 상기 제 1입력신호에 음성신호의 존재유무를 판단하여 음성입력 판정정보를 생성하고, 이를 상기 반향 제거기로 입력하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 음성 압축모듈은 상기 제1입력신호를 디지털 신호로 변환하는 과정에서 상기 제 1 입력신호에 대한 특성정보를 생성하고 이를 상기 반향 제거기로 입력하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 4】

제 3항에 있어서,

상기 음성 압축모듈은 상기 제 1입력신호에 대한 선형예측부호화 분석부, 피치 분석부 및 코드북 분석부를 포함하여 구성되어 켈프(CELP: Code Excited Linear Prediction)를 기반으로 동작하며,

상기 특성정보는 상기 제 1입력신호에 대한 선형예측부호화(LPC) 정보, 피치정보 및 코드북 정보 중 적어도 어느 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 음성 압축모듈은 상기 특성정보의 파라미터의 양자화 오차를 계산하고 상기 제 1입력신호와 복원된 제 1입력신호의 오차를 계산하여 음성압축 성능정보를 생성하고, 상기 음성압축 성능정보를 상기 잡음 제거기와 상기 레벨 조정기 중 적어도 어느 하나로 입력하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 6】

제 5항에 있어서,

상기 잡음 제거기는 상기 제 1입력신호의 주파수 대역별 잡음을 추정하는 대역별 잡음 추정부와 상기 대역별 잡음 추정부에서 추정된 잡음 성분을 상기 제 1입력신호의 주파수 대역별 신호에서 감하는 잡음성분 차감부를 포함하여 구성되며,

상기 잡음성분 차감부와 대역별 잡음 추정부 중 적어도 어느 하나는 상기 음성압축 성능정보를 입력받아 상기 음성 압축모듈의 압축률을 증가시키도록 동작하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 7】

제 5항에 있어서,

상기 레벨 조정기는 상기 제 1입력신호를 입력받아 음성신호의 레벨을 추정하는 레벨 추정기와, 상기 레벨 추정기에서 추정된 레벨을 이용하여 변화될 레벨을 결정하는 레벨변환 결정기 및, 상기 레벨변환 결정기에서 결정된 레벨로 상기 음성신호의 레벨을 변환하는 레벨 변환기를 포함하여 구성되며,

상기 레벨 추정기, 레벨변환 결정기 및 레벨 변환기는 상기 음성압축 성능정보를 입력받아 상기 음성신호에 대한 레벨 조정의 성능을 판단하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성품질 향상 장치.

【청구항 8】

제 1항에 있어서,

입력되는 디지털 신호를 수신하여 상기 제 2입력신호로 복원하는 음성복원모듈과;

상기 복원된 제 2입력신호를 소정의 시간간격으로 저장하는 출력버퍼를 더 포함하여 구성되며,

상기 출력버퍼에 저장된 제 2입력신호는 버퍼단위로 상기 반향 제거기로 입력되는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 9】

제 8항에 있어서,

상기 음성 복원모듈은 가변 전송률로 상기 제 2입력신호를 복원하고, 상기 제 2입력신호를 복원과정을 통해 상기 제 2입력신호에 음성신호의 존재유무를 판단하여 음성입력 판정정보를 생성하고, 이를 상기 반향 제거기로 입력하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 10】

제 2항 또는 제 9항에 있어서,

상기 반향 제거기는 상기 제 1입력신호와 상기 제 2입력신호에 음성신호의 존재유무를 판정하는 이중통화 검출기와, 상기 이중통화 검출기의 판정에 따라 상기 반향신호를 예측하는 적응필터와, 상기 반향신호와 상기 적응필터에서 예측된 반향신호의 차이를 구하여 반향을 제거하는 반향제거부와, 잔여 반향 신호를 최종적으로 제거하는 비선형장치를 포함하여 구성되며,

상기 이중통화 검출기와 상기 적응필터 중 적어도 어느 하나는 상기 음성입력 판정정보를 입력받아 상기 이중통화 검출기의 음성신호의 존재유무 판정결과로 사용하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성품질 향상 장치.

【청구항 11】

제 8항에 있어서,

상기 음성 복원모듈은 상기 제 2입력신호를 복원하는 과정에서 생성된 상기 음성신호에 대한 특성정보를, 상기 반향 제거기로 입력하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 12】

제 11항에 있어서,

상기 음성 복원모듈은 상기 제 2입력신호에 대한 코드북 합성부, 피치 합성부 및 선형 예측부호화 합성부를 포함하여 구성되어 켈프(CELP: Code Excited Linear Prediction) 기반으로 동작하며,

상기 특성정보는 상기 제 2입력신호에 대한 선형예측부호화(LPC) 정보, 피치정보 및 코드북 정보 중 적어도 어느 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 13】

제 5항 또는 제 12항에 있어서,

상기 반향 제거기는 상기 제 1입력신호와 상기 제 2입력신호에 음성신호의 존재유무를 판정하는 이중통화 검출기와, 상기 이중통화 검출기의 판정에 따라 상기 반향신호를 예측하는 적응필터와, 상기 반향신호와 상기 적응필터에서 예측된 반향신호의 차이를 구하여 반향을 제거하는 반향제거부 및, 잔여 반향 신호를 최종적으로 제거하는 비선형장치를 포함하여 구성되며,

상기 이중통화 검출기와 상기 적응필터 중 적어도 어느 하나는 상기 특성정보를 입력받아 상기 이중통화 검출기의 음성신호의 존재유무 판정과정에서 추가정보로 사용하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성품질 향상 장치.

【청구항 14】

제 8항에 있어서,

상기 반향 제거기는 상기 제 1입력신호와 상기 제2입력신호에 음성신호의 존재유무를 판정하는 이중통화 검출기와, 상기 이중통화검출기의 판정에 따라 상기 반향신호를 예측하는 적응필터와, 상기 반향신호와 상기 적응필터에서 예측된 반향신호의 차이를 구하여 반향을 제거하는 반향제거부 및, 잔여 반향 신호를 최종적으로 제거하는 비선형장치를 포함하여 구성되며,

상기 이중통화 검출기가 상기 제 1입력신호와 상기 제 2입력신호에 음성신호의 존재유무에 대해 판정한 정보를 상기 잡음 제거기와 상기 레벨 조정기 중 적어도 어느 하나로 입력하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 15】

제 1항 또는 제 8항에 있어서,

상기 소정의 시간간격은 10msec ~ 30msec인 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 장치.

【청구항 16】

원격으로 전송되는 제 1입력신호와 원격으로부터 수신되는 제 2입력신호에 의해 발생하는 반향 신호의 합신호를 소정의 시간간격으로 버퍼링 하는 제 1단계와;



상기 합신호를 버퍼단위로 입력받아 상기 반향신호를 제거하여 상기 제 1입력신호를 추출하는 제 2단계와;

상기 제 1입력신호를 버퍼단위로 입력받아 잡음을 제거하는 제 3단계와;

상기 잡음이 제거된 제 1입력신호를 버퍼단위로 입력받아 신호의 레벨을 조정하는 제 4단계와;

상기 레벨 조정된 제 1입력신호를 버퍼단위로 입력받아 디지털 신호로 변환하고 압축하는 제 5단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 방법.

【청구항 17】

제 16항에 있어서,

상기 제 1단계에서 상기 제 2입력신호는 디지털 신호로 수신되어 음성신호로 복원되며, 상기 음성신호는 소정의 시간간격으로 버퍼링되어 출력되는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 방법.

【청구항 18】

제 17항에 있어서,

상기 제 1단계는 상기 제 2입력신호가 음성신호로 복원되는 과정에서 상기 제 2입력신호에 대한 특성정보를 생성하고,

상기 제 5단계는 상기 제 1입력신호를 디지털로 변환하고 압축하는 과정에서 상기 제 1입력신호에 대한 특성정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 방법.

【청구항 19】

제 18항에 있어서,

상기 제 1단계에서 상기 특성정보는 상기 제 2입력신호에 대한 선형예측부호화(LPC) 정보, 피치정보 및 코드북 정보 중 적어도 어느 하나로 구성되며,

상기 제 5단계에서 상기 특성정보는 상기 제 1입력신호에 대한 선형예측부호화(LPC) 정보, 피치정보 및 코드북 정보 중 적어도 어느 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 방법.

【청구항 20】

상기 제 18항에 있어서,

상기 제 2단계는 상기 제 1입력신호와 상기 제 2입력신호에 음성신호의 존재유무를 판정하고, 상기 판정에 따라 상기 반향신호를 예측한 후, 상기 합신호에서 상기 예측된 반향신호를 감하고, 상기 반향신호와 상기 예측된 반향신호의 차이분에서 최종 잔여 반향신호를 제거하는 단계를 포함하며,

상기 음성신호의 존재 유무를 판정하는 과정에서 상기 특성정보를 입력받아 추가정보로 사용하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성품질 향상 방법.

【청구항 21】

제 16항에 있어서,

상기 제 1단계는 가변전송률로 상기 제 2입력신호를 음성신호로 복원하는 과정에서 상기 제 2입력신호에 음성신호의 존재유무의 판정하여 음성입력 판정정보를 생성하는 단계를 포함하며,



상기 제 5단계는 상기 제 1입력신호를 디지털로 변환하고 가변전송률로 압축하는 과정에서 상기 제 1입력신호에 음성신호의 존재유무의 판정하여 음성입력 판정정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성 품질 향상 방법.

【청구항 22】

상기 제 20항에 있어서,

상기 제 2단계는 상기 제 1입력신호와 상기 제 2입력신호에 음성신호의 존재유무를 판정하고, 상기 판정에 따라 상기 반향신호를 예측한 후, 상기 합신호에서 상기 예측된 반향신호를 감하고, 상기 반향신호와 상기 예측된 반향신호의 차이분에서 최종 잔여 반향신호를 제거하는 단계를 포함하며,

상기 음성신호의 존재 유무의 판정은 상기 음성입력 판정정보를 입력받아 사용하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성품질 향상 방법.

【청구항 23】

제 19항에 있어서,

상기 제 5단계는 상기 특성정보의 파라미터의 양자화 오차를 계산하고 상기 제 1입력신호와 복원된 제 1입력신호의 오차를 계산하여 음성압축 성능정보를 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성품질 향상 방법.

【청구항 24】

제 23항에 있어서,

상기 제 3단계는 상기 음성압축 성능정보를 입력받아, 상기 제 1입력신호의 주파수 대역별 잡음을 추정하는 추가정보로 사용하여 상기 음성압축 성능을 증가시키도록 상기 제 1입력신호에서 잡음을 제거하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성품질 향상 방법.

【청구항 25】

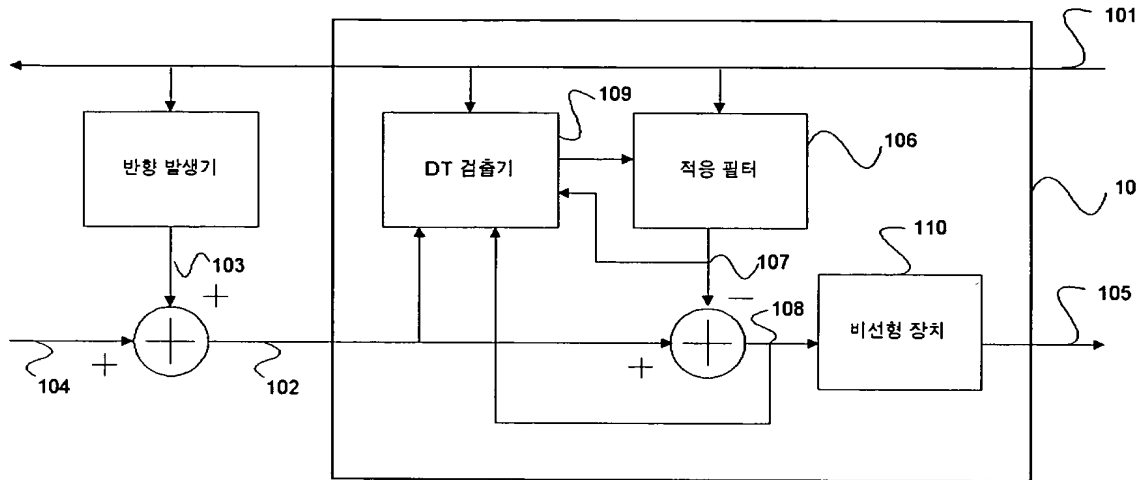
제 23항에 있어서,

상기 제 4단계는 상기 음성압축 성능정보를 입력받아, 상기 제 1입력신호의 음성신호의 레벨을 조정하는 성능을 판단하는 추가정보로 사용하는 것을 특징으로 하는 디지털 통신의 음성품질 향상 방법.

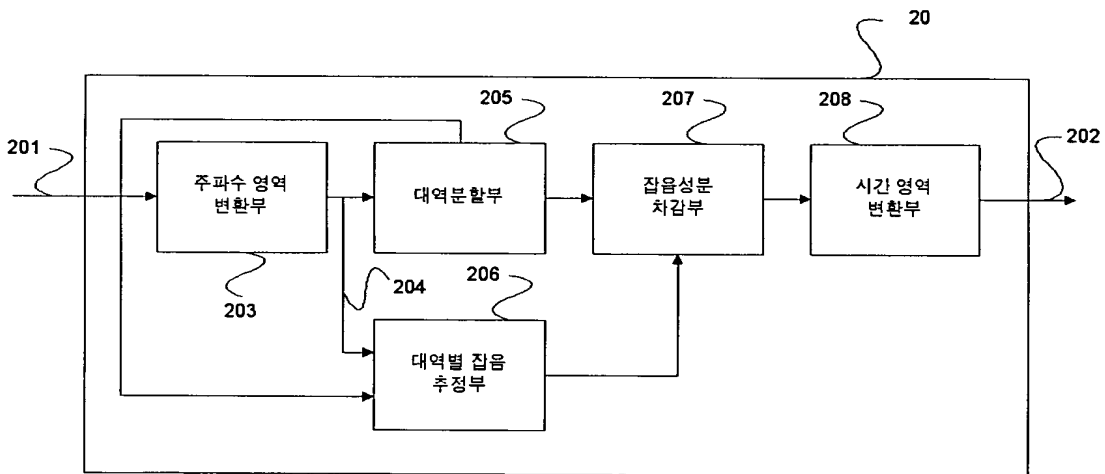


【도면】

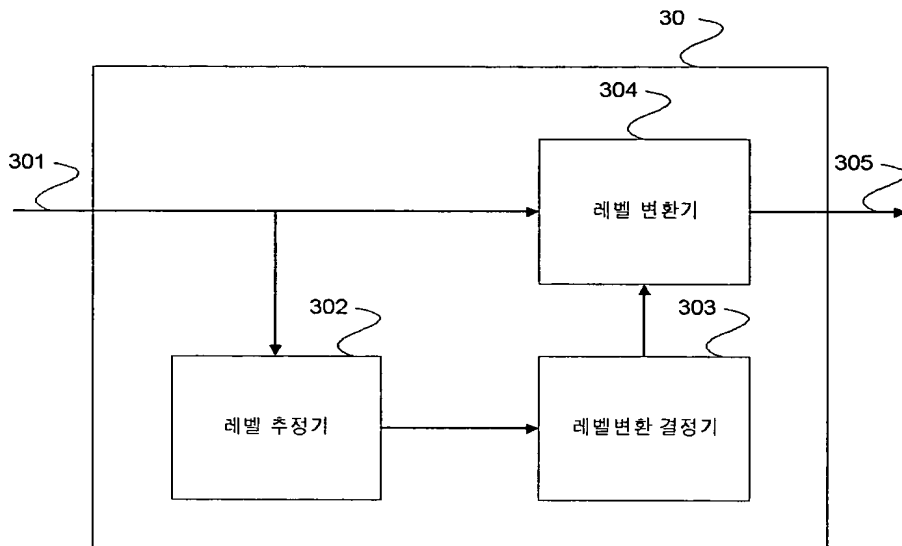
【도 1】



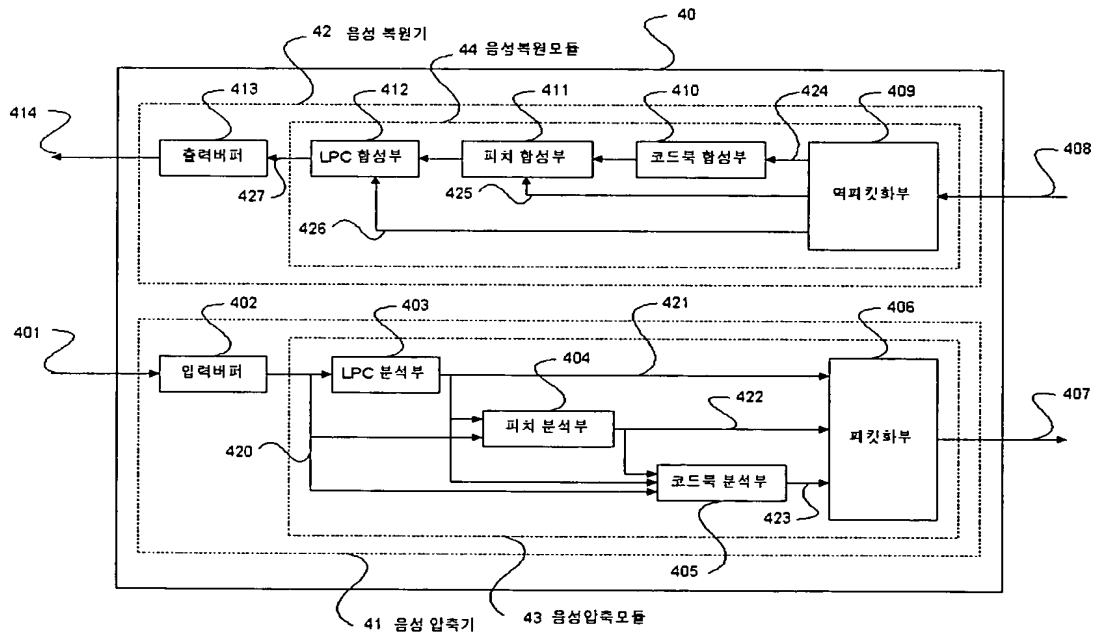
【도 2】



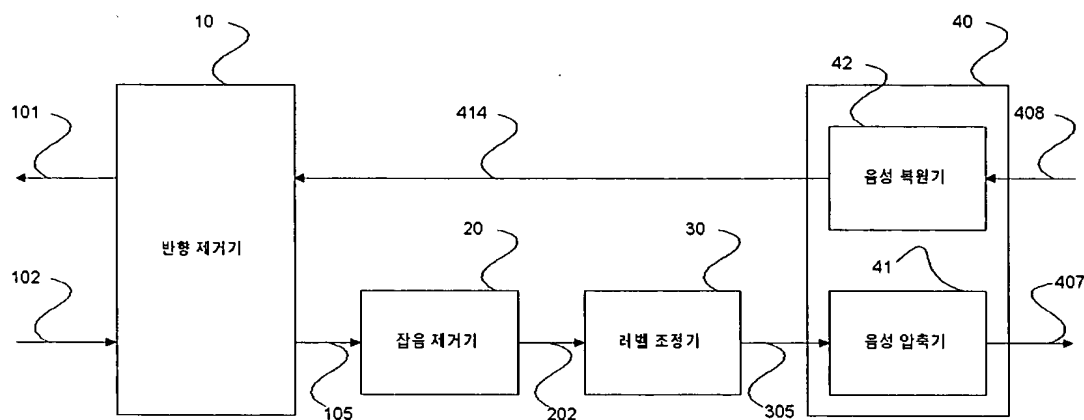
【도 3】



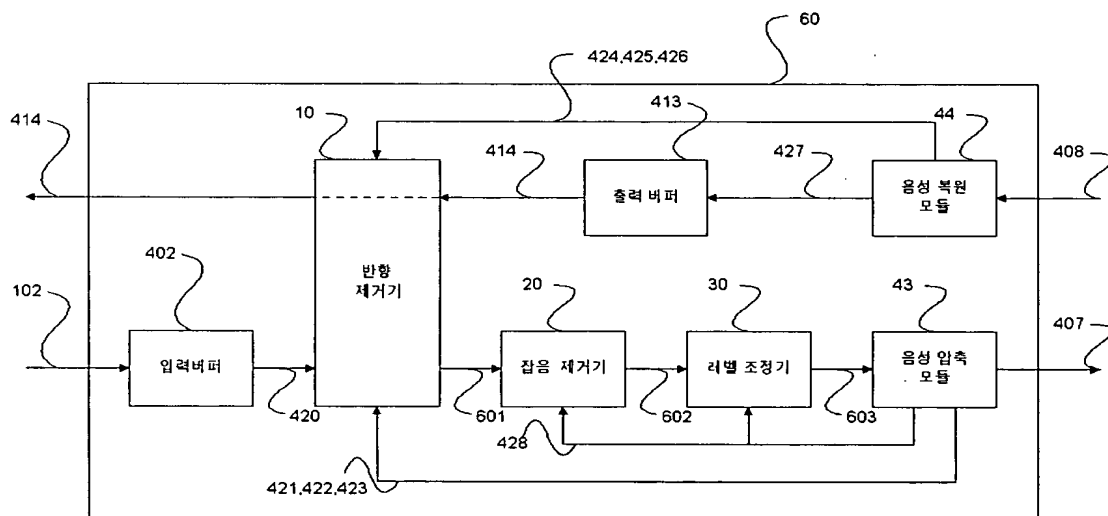
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

